

# 关于建筑结构中桩基础设计的相关探讨

唐沁心

桂林建筑规划设计集团有限公司

**摘要：**桩基础技术最初是通过传统木桩筑平台形式建设而成，被广泛应用在建筑工程项目中，是一个发展时间比较久远的桩基础施工技术，经过时代的改革与发展，桩基础技术在材料、施工方式、设计类型等方面均发生明显改变。结合目前情况，桩基础技术在设计方面已经打破传统理念的束缚，让其结构变得更加稳定与安全，随着当前我国高层建筑数量的增多，尤其是对于超高层建筑，桩基础设计在其中发挥着重要作用。基于此，本文就从建筑结构中桩基础设计角度出发，进一步分析当前建筑结构中桩基础设计现状，通过对建筑结构中桩基础施工方法的调查，提出了关于建筑结构中桩基础设计的相关建议，具体内容如下。

**关键词：**建筑结构；桩基础；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.087

建筑结构是保证建筑工程项目建设工作顺利进行，提高施工质量和效率的重要因素，对于建筑结构的布局和设计，基础结构在其中发挥着重要作用，这种基础结构的设计与施工应得到各部门的高度重视，特别是应选择适宜的基础类型，科学处理，保证其基础结构展现出较强的承载力和强度，提高结构稳定性。在建筑结构中，桩基础作为重要组成部分，这种结构在建筑工程施工中有良好的施工效果，让建筑基础结构变得更加稳定与安全。在实际中，应对建筑结构中桩基础科学设计，让其规范应该用在建筑基础结构施工中，减少施工质量问题发生。

## 一、桩基础设计的基本概述

### （一）桩基础定义

桩基础作为我国建筑工程施工中比较重要的基础类型，其一般采取状结构方式在建筑基础上灵活设计，让其更具较强的承载力和稳定性。对于桩基础设计来说，其包含两部分，一个是承台，另一个是桩基，这些部分的相互结合，可以展现出良好的承载效果，保证工程质量。桩基础承台通常建立在桩基础顶部位置，其承台设置位置不同，展现出的效果也会有所差异，在不同建筑工程项目中，应用在不同的基础结构中，例如低承台桩指的是桩身全部在地面下的基础结构，高承台桩则是指部分桩基础桩身部分裸露在地面上，而承台建立在地面之上，这两种桩基础结构在实际应用过程中，可以结合不同工程项目施工要求和特点，科学处理。对于这种桩基础而言，其在高层建筑中应用广泛，更是当前建筑工程施工中比较常见的基础结构类型，具有较强的应用价

值<sup>[1]</sup>。

### （二）桩基础特点

在建筑结构中，桩基础主要由承台及桩基两部分组成，结合桩顶端承台位置的不同，可以把桩基础划分为两种类型，一个是高承台桩基础，另一个是低承台桩基础。其中，高承台桩基础中承台底部位置建设在地面上，部分桩身露出在地面中。低承台桩基础的承台和地面充分连接，桩身建设在地面下。大多数建筑工程在施工建设中，采用的是低承台桩基础，这种桩基础展现出的特点有以下几点：

第一，承载能力大。在建筑结构中，桩基础一般会建设在岩石层、基岩等土层中，确保单桩或者群桩都具备一定的承载能力，能够承载整个建筑重量，不会让建筑结构出现变形、沉降等不良问题。

第二，刚度高。对于桩基础自身来说，竖向刚度相对较高，不会受到自身重量以及相邻荷载因素影响而发生建筑结构下沉或者变形的问题。并且，利用桩基础的竖向刚度，可以把建筑倾斜度控制在设计标准内，保证工程结构质量。

第三，稳定性强。桩基础展现出较强的侧向刚度以及抗倾覆能力，并且抵抗风力和抗震能力比较强，能够有效确保建筑结构的稳定性与安全性，避免建筑因为受到外力因素影响而发生结构性质量问题。

第四，抗压抗拔能力好。桩基础穿越液化土层中，进入到质地比较坚硬的持力层中，让建筑结构根部和持力层形成一个整体，利用持力层的稳定性属性，能够让建筑桩基础对外界的抵抗能力以及抗拔能力不断提高，防止建筑发生倾斜、变形、沉降等问题。

### 二、建筑结构中桩基础设计现状

在建筑工程施工建设中，如果是高层建筑，在整个建筑行业中关注的重点就是桩基础研究与分析，经过长时间的调整与经验积累，提出了可以应用在不同建筑工程中桩基础理论研究，但是其在实际操作中，与现场工程使用要求不符，甚至会出现脱节的状况，使得研究理论结果没有在建筑工程施工中发挥自身价值。如果出现这种问题，要求设计人员对初始设计方案进行分析和调整，但是可能会导致设计与实际效果之间有着明显偏差，即便可以保证建筑结构的稳定性和安全性，但是在某种程度上将会给整个工程经济效益产生直接影响。必要的情况下，需要做好二次试桩工作，无疑延长施工期限，影响施工进度<sup>[2]</sup>。

在建筑结构中桩基础设计中，桩长和实际施工要求

不符。通常情况下，导致桩长和实际施工要求不符的原因有很多，具体展现在两个方面，第一，在选择的使用现场中，现场地质岩层高低不同，存在一定的起伏度，这种地质环境下，使得在桩基础施工中无法对其质量科学管控。并且，在对地质条件勘察过程中，选用的勘察技术缺少合理性，所以在桩基础设计过程中，需要结合现场情况和施工要求，采用双控设计方式。第二，在对施工现场情况勘察以后，把获得的相关信息整理成对应的设计报告，找到设计偏差并处理。如果把错误的数应用其中，将会导致在工程源头方面出现错误，所以在初期研究过程中，保证工作态度的严谨性和专业性。

### 三、建筑结构中桩基础施工方法

#### (一) 钻孔灌注法

对于钻孔灌注桩施工技术来说，也就是利用钻机完成钻孔工作以后，把钢筋笼导入到钻孔中，实现混凝土灌注，从定义上，指的是桩基础中灌注桩。这种施工方式重点就是打孔和成桩，其优点在于成桩形式比较灵活，可以根据建筑工程施工要求灵活设计，但是不足比较明显，因为成桩位置在精度方面有着严格要求，因此成孔过程中应做到垂直精度，科学控制，这种垂直精度控制难度比较大，需要钻机自身具备较强的稳定性和安全性，同时在施工过程中，施工位置不可出现偏移，整个结构比较稳定。为了保证这种垂直精度，在钻孔施工过程中，通常需要扩大钻机支撑面，或者保证钻架和钻杆处于垂直状态<sup>[3]</sup>。

#### (二) 人工挖孔法

对于人工挖孔来说，作为灌注桩施工中比较常见的打孔方式，顾名思义，也就是通过人工方式进行打孔，展现出成本投放少、施工效果好等优势，同时经济环保，不会给施工现场环境带来严重影响，满足国家提出的可持续发展战略要求。在实际操作中，适当扩大原有桩地，对桩孔规模科学判断，判定标准比较简单，主要是根据水流量情况来确定。

#### (三) 振动沉桩法

振动沉桩也就是通过形成垂直力，因为地基土层、岩层比较密实，施工效果更为理想，在打桩施工过程中，需要使用电动机完成打桩，让桩基密度更加紧实，振东时间将会给密实效果产生一定影响，振动时间比较长，振动效果越理想，短时间内效果相对较差。在采用振动沉桩施工方式时，保证机位稳定性，稳定进入到土层中，适合应用在比较松散的土层中。

#### (四) 静力压桩法

静力压桩在操作工艺上比较简单，同时建设的桩基础质量相对较为理想，造价成本少，经济实惠。同时，对于检测工作人员的工作开展十分有利，通过采用自重和桩架配置可以快速地在土层中完成打桩，这种打桩方式在实际操作中振动幅度小，不会产生噪音<sup>[4]</sup>。

## 四、建筑结构中桩基础设计的相关措施

### (一) 静载试验

在建筑结构桩基础设计过程中，由于受到时间、地域等因素影响，一般只是把地质报告当作设计依据，计算出单桩承载能力，之后根据估算数值，完成建筑结构桩基础设计和施工工作，在施工结束以后，选择适宜的桩基记性静载试验。在实际中，这种设计方式不具备可行性，如果结合估算要求相统一，可以顺利完成施工工作，反之因为桩基已经成型，补桩施工难度比较大。与此同时，地质报告信息有所偏差，给后续施工工作正常进行带来影响。对于建筑结构桩基础设计中存在的问题，一个是以地质报告为重点确定桩端土承载能力和桩头土摩擦力，属于经验值，不可直接在工程中应用。近年来，根据试验检测可以得知，大部分桩基的承载能力和计算结果比较，有着明显偏差，基于此，应该根据桩基已经确定的承载力，按照勘察数据确定承载力更具实用性和经济性。另一个是如果施工现场土质不均匀，或者地质报告结果不准确，在缺少对试桩综合考量的情况下，一味地按照地质报告进行施工，可能会引发一系列施工问题，造成资源大量消耗，增加施工成本。所以，在桩基础设计过程中，应该做好静载试验工作，其在桩基础设计中发挥着重要作用。因为静载试验质量将会给桩基类型、规格和施工深度带来一定影响，同时和施工难易程度有着紧密的关联。通过实施静载试验，能够保证试验结果的准确性和有效性，让桩基础设计方案变得更加合理，经济性强，其产生的效益远远超出通过缩短施工期限形成的效益。除此之外，在条件允许的情况下，通过对桩基实施破坏性试验，进一步强化桩基整体性能。

### (二) 桩型与桩长设计

在建筑结构桩基础设计过程中，桩型和桩长选择将会给基础设计质量产生直接影响，保证桩型和桩长的准确性和有效性，能够增加工程经济效益，推动工程建设更好发展。例如在某工程项目施工建设中，受到时间因素影响，建设单位需要选用D400预应力管桩，根据地质报告把桩长设计为16m，桩基的承载能力设计为850kN，桩基础施工造价为150元/m<sup>2</sup>，在工程总造价中的占比比较高，之后在桩基础设计过程中，结合已经积累的工作经验，在不对桩长进行调整的情况下，通过预制钢筋混凝土小方桩，其承载能力设计在600kN之内，规格为250×250。这种方桩的造价成本为50元/m<sup>2</sup>，有效地控制施工成本。除此之外，桩长选择是非常必要的，例如在某桩阀基础建筑施工中，按照地质勘察报告需要选择D500预应力管桩，其中，桩长类型有以下几种：第一，桩长为25m，其承载能力控制在900kN左右；第二，桩长为34m，其承载能力控制在1300kN左右<sup>[5]</sup>。如果选用的是长度为25m的桩基础，一共需要安装290根；如果选择的是长度为34m的桩基础，一共需要安装200根。如果站

在桩基角度来说,工程桩总延米实际数量比较接近,在筏板设计角度方面,把桩长为2m的桩基础设计为满槎布桩,在这种情况下,筏板的厚度一般设计在1.2m左右,把桩长为34m的桩基础设计为墙下布桩,这种情况下的筏板厚度设计在0.9m左右,从而保证工程施工效果。在桩基础设计过程中,应结合现场情况,设计不同的施工方案,通过多方案的比较分析,选择适宜的桩型以及桩长,从而让桩基础设计变得更加合理和科学。

### (三) 桩偏差控制与处理

在建筑结构桩基础施工建设中,其偏差应得到科学管控,特别是对于条形桩以及承台桩,其偏差如果比较大,将会形成一定的附加内力,使得基础位置结构不太安全,引发质量问题。为了改善这种状况,应从以下几个方面处理,做好桩位偏差的控制工作。第一,竖向偏差,根据当前桩基础设计要求,桩顶报告劈叉不得大于100mm,如果在施工中出现比较明显的偏差,则会让施工任务量随之增多,让企业面临一定经济损失。如果桩顶标高远远超出设计标高,需要对其截桩处理,特别是对于空心桩来说,在桩顶位置截桩处理,不但增加施工难度,并且工程经济性将会受到影响。如果桩顶标高远远小于设计标高,需要对其补桩处理,这种方式将会给施工期限带来一定影响,同时造成资源的严重浪费。所以,施工企业应加强对桩顶标高的控制,尽可能让标高和设计要求高度统一,特别是在建筑工程施工环节中,重点思考桩基卸载产生的回弹量情况,如果没有综合考虑,将会让桩基远远超出设计数值。在桩基础设计过程中,重点思考施工误差,把施工质量作为参考标准,在设计环节中思考大约为2mm的允许误差,通过这种处理方式,可以减少截桩出现,具备较强的操作性。第二,水平偏差。主要是把基础质量验收标准作为重点,对各个桩位偏差科学管控,在实际施工中,如果偏差比较明显,则应采取补桩施工方式。此外,如果桩径不超过250的桩基,其偏差控制不可按照上述要求操作,如果是承台桩,应按照70mm的要求进行控制。如果是条形承台,需要和承台方向保持一定垂直度,距离控制在50mm左右,和承台方向保持平行,其距离控制在70mm左右。在施工之前,应对上述施工要求有所了解,确定最佳使用计划。如果桩位实际偏差符合当前建筑工程施工要求,只是表示桩基质量满足标准,对于出现的整体偏心问题不能满足要求,及时处理。在对桩偏心处理过程中,可以采用增加承台刚度、提高拉梁刚度、增加配筋数量等方式。

### (四) 特殊情况处理

首先,对于桩基已经满足极限承载能力要求,但是不符合设计标高标准,对于这种状况,产生的原因有两个,第一,地质勘察报告数据存在偏差,实际承载力和计算结果比较差异明显,需要通过试桩方式确定桩基承

载力和桩长。第二,由于土层因素,导致桩基无法顺利进入,需要通过施工措施进行处理。根据工程现场实际情况,规范施工流程,例如通过跳打方式,在水压力消除以后完成下一个桩基施工。在静力压桩施工中,需要提前准备好所需的施工设备,比米阿奴县抬机现象。通过采用引孔方式,合理布置排水孔,减少孔隙水压力。在压桩施工中,把压桩力控制在极限强度范畴中,思考挤土对周围建筑带来的影响。其次,压桩力小于设计数值。实践得知,该现象出现的原因并不是地质勘察报告数据不准确,而是因为压桩速度过快,同时土层黏聚力比较小,所以在压桩施工中会造成土层剪力破坏,影响压桩力。为了改善这种状况,在15d以后进行试桩,试验承载能力满足工程施工要求。最后,管桩裂缝。针对预应力管桩来说,展现出较强的强度,施工周期短,并且节省材料。当前在桩基础设计中,这种方式应用广泛,但是其在剪力能力方面存在不足。在实践中,受到垂直度偏差影响,导致管壁产生裂缝问题,影响施工质量<sup>[6]</sup>。在对偏差资料整理与分析过程中,对于垂直度偏差小于0.5的桩基础,其管壁没有出现开裂状况,承载力不会受到影响,所以通过增加一组桩基方式进行试验,让其承载能力满足施工要求。如果垂直度偏差大于0.5,其管壁存在裂缝,对承载能力产生一定影响,应对桩基纠偏处理,采取灌芯方式处理,保证裂缝位置的传力由灌芯承载。通过静载试验,可以对桩基垂直度科学管控,防止桩基自身抗剪能力受到影响,出现不必要的质量问题,让企业面临一定经济损失。

## 五、结束语

总而言之,在建筑工程施工建设中,桩基础设计作为一项比较复杂且系统的工作,对于桩基础设计工作人员,应结合工程现场情况,综合思考各个环节,统筹兼顾,从不同角度完成桩基础的设计工作。通过合理设计,不但能够确保建筑结构质量安全,也能让工程设计更加合理,将桩基础自身价值充分发挥,推动我国建筑行业更好发展。

### 参考文献

- [1] 赵娜. 建筑结构之桩基础设计思考研究[J]. 居舍, 2021(12): 100-101.
- [2] 赵重敬. 建筑混凝土结构桩基础设计分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(05): 42-43.
- [3] 冯俊标. 基于高层建筑桩基础设计关键分析[J]. 建材与装饰, 2020(05): 103-104.
- [4] 杨华宝. 建筑结构中桩基础设计方案探析[J]. 建材与装饰, 2019(24): 67-68.
- [5] 钟桂松. 论高层建筑混凝土结构中的桩基础设计[J]. 建材与装饰, 2019(15): 137-138.
- [6] 王磊. 建筑结构中桩基础设计要点探究[J]. 住宅与房地产, 2019(12): 70.